

Estrutura da Matéria - 2018.2

Lista 3

1. Em 1820, o filósofo Auguste Comte declarou ser possível ao ser humano saber sobre tudo, menos do que são feitas as estrelas. Ele estava correto? Como os astrofísicos podem determinar a composição química das estrelas atualmente?
2. No espectro do hidrogênio atômico, muitas linhas são classificadas como pertencendo a uma série (série de Lyman, série de Balmer, etc).
 - (a) O que as linhas de uma série têm em comum para serem agrupadas desta forma?
 - (b) Calcule as frequências das 3 primeiras emissões da série de Lyman, usando a fórmula: $\nu = 3.29 \cdot 10^{15} \text{ Hz} \cdot \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$
3. A série de Lyman tem linhas mais intensas que a série de Balmer, já que as transições atômicas da série de Lyman são mais frequentes porque são para o estado de mais baixa energia do átomo. Por que então a serie de Balmer foi descoberta primeiro?
4. O que significa dizer que uma grandeza física é quantizada?
5. Que fenômeno a teoria atômica de Bohr conseguiu explicar?
 - (a) O espectro de linhas do hidrogênio
 - (b) O fato, de que o colapso do átomo não acontece
 - (c) A estabilidade das órbitas dos elétrons num átomo
6. Explique, nas suas próprias palavras, por que as energias no modelo de Bohr são negativas.
7. Considere um átomo de hidrogênio no primeiro estado excitado. Calcule o raio, o módulo do momento angular, a energia, e a energia de ionização do átomo.
8. Um átomo de Hidrogênio em um estado excitado pode, em princípio, ter um raio de 1 mm.
 - (a) Qual seria o número quântico n em que se encontraria o elétron desse átomo?
 - (b) Qual a energia desse elétron?

9. Algumas das raias do espectro de hidrogênio encontram-se em 410.2 nm, 954.6 nm, 102.6 nm e 121.6 nm.
- Qual dentre essas raias é a mais energética?
 - Organize essas raias na ordem crescente de energia.
 - Calcule a frequência e a energia da raia de menor energia.
10. Calcule o comprimento de onda da radiação emitida por um átomo de hidrogênio quando um elétron faz uma transição entre os níveis $n_1 = 3$ e $n_2 = 2$. Identifique nesta lista a linha espectral produzida por essa transição:
H α : 656.26 nm, H β : 486.13 nm, H γ : 434.05 nm, H δ : 410.17 nm.
11. Como se provou que o elétron é uma onda?
12. Sabendo que uma lâmpada de vapor de sódio emite preferencialmente luz na cor laranja-amarelada, $\lambda = 600$ nm, quanto é a energia de um fóton emitido por essa lâmpada?
13. Uma bola, com massa $m_b = 150$ g, e um elétron viajam com velocidade $v = 75.0 \pm 0.05 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Calcule e compare a incerteza na medida de posição de cada um.
14. Usando o princípio da incerteza, discuta porque o átomo de Bohr é incompatível com a mecânica quântica.
15. Se a indeterminação da posição de uma partícula é igual ao seu comprimento de onda de de Broglie, qual é a relação entre a indeterminação do momento e o valor do momento?
16. Cada estado do átomo de hidrogênio resolvido pela equação de Schrödinger é descrito por 3 números quânticos (quatro se contarmos o spin). No caso do átomo de Bohr utilizamos apenas 1 número inteiro para descrever as órbitas dos elétrons. Por que então a descrição feita pelo Bohr teve tanto sucesso se ela claramente tem elementos faltando?
17. Considere o átomo de hidrogênio no estado excitado, com um elétron no orbital 5p. Liste todos os conjuntos possíveis de números quânticos (n, l, m_l, m_s) para esse elétron.
- A energia do elétron num átomo de hidrogênio é igual quando ele está no estado 2s e quando ele está no estado 2p?
 - A energia de um elétron no estado 2s num átomo de oxigênio é igual àquela de um elétron no estado 2p no mesmo átomo?
- Explique suas respostas.
18. Como a tabela periódica se pareceria caso não houvesse spin. Discuta os primeiros 5 elementos.

19. Quais dos seguintes conjuntos de números quânticos (citados na ordem n , l , m_l e m_s) são impossíveis para um elétron num átomo, no estado fundamental?
- (a) 4, 2, 0, $+\frac{1}{2}$,
 - (b) 3, 3, -3, $-\frac{1}{2}$,
 - (c) 2, 0, +1, $+\frac{1}{2}$,
 - (d) 4, 3, 0, $+\frac{1}{2}$,
 - (e) 3, 2, -2, $+\frac{1}{2}$.
20. A distribuição eletrônica do átomo ${}^{56}_{26}\text{Fe}$ em camadas é:
- (a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$,
 - (b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$,
 - (c) K - 2, L - 8, M - 16,
 - (d) K - 2, L - 8, M - 14, N - 2 ou
 - (e) K - 2, L - 8, M - 18, N - 18, O - 8, P - 2
21. O fenômeno da supercondução de eletricidade, descoberto em 1911, voltou a ser objeto da atenção do mundo científico com a constatação de Bednorz e Müller de que materiais cerâmicos podem exibir esse tipo de comportamento, valendo um prêmio Nobel a esses dois físicos em 1987. Um dos elementos químicos mais importantes na formulação da cerâmica supercondutora é o ítrio: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^1$, o número de camadas e o número de elétrons mais energéticos para o ítrio, serão respectivamente:
- (a) 4 e 1.
 - (b) 5 e 1.
 - (c) 4 e 2.
 - (d) 5 e 3.
 - (e) 4 e 3
22. O átomo de níquel tem 28 elétrons, Ni^{28} .
- (a) Faça a distribuição eletrônica;
 - (b) Quais são os números quânticos do último elétron na distribuição que você acabou de fazer?
23. Quantos prótons há no íon X^{3+} de configuração $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$?
24. Dê as configurações eletrônicas do estado fundamental do átomo de Ti e do íon Ti^{3+} .
25. Arranje cada um dos seguintes pares de íons na ordem crescente do raio iônico:
- (a) Mg^{2+} e Ca^{2+} ;
 - (b) O^{2-} e F^- .

26. Na tabela periódica os elementos estão ordenados em ordem crescente de:
- (a) Número de massa.
 - (b) Massa atômica.
 - (c) Número atômico.
 - (d) Raio atômico.
 - (e) Eletroafinidade.
27. Átomos de elementos químicos que se encontram no mesmo período, possuem mesmo número:
- (a) de átomos
 - (b) de moléculas
 - (c) de camadas
 - (d) de folhas
 - (e) de rascunhos
28. Os elementos do terceiro período da tabela periódica apresentam?
- (a) 3 elétrons na camada de valência
 - (b) 3 camadas eletrônicas
 - (c) massas iguais
 - (d) números atômicos iguais
 - (e) o mesmo número de elétrons
29. O elemento químico com configuração eletrônica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$ está situado na tabela periódica no grupo:
- (a) 3A e período 4.
 - (b) 3B e período 3.
 - (c) 5A e período 4.
 - (d) 5B e período 5.
 - (e) 4A e período 4.
30. Indique a família e o período dos seguintes elementos: ${}_{12}\text{X}$; ${}_{16}\text{Y}$ e ${}_{35}\text{W}$
31. O subnível mais energético do átomo de um elemento químico é $4p^3$. Portanto, seu número atômico e sua posição na tabela periódica serão:
- (a) 23, 4A, 4º período.
 - (b) 33, 5A, 5º período.
 - (c) 33, 4A, 5º período.
 - (d) 28, 4A, 4º período.
 - (e) 33, 5A, 4º período.

32. O subnível de maior energia do átomo de certo elemento químico é $4d^5$. Esse elemento é um metal:
- (a) de transição do 4º período da tabela periódica.
 - (b) de transição do grupo 5B da tabela periódica.
 - (c) representativo do 4º período da tabela periódica.
 - (d) representativo do 5º período da tabela periódica.
 - (e) de transição do 5º período da tabela periódica.
33. Os elementos I, II e III têm as seguintes configurações eletrônicas em suas camadas de valência:
- I. $3s^2 3p^3$.
 - II. $4s^2 4p^5$.
 - III. $3s^2$.
- Com base nessas informações, assinale a afirmação errada:
- (a) O elemento I é um não metal.
 - (b) O elemento II é um halogênio.
 - (c) O elemento III é um metal alcalino terroso.
 - (d) Os elementos I e III pertencem ao terceiro período da tabela periódica.
 - (e) Os três elementos pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica.
34. Os elementos que possuem na última camada:
- I. $4s^2$
 - II. $3s^2, 3p^5$
 - III. $2s^2, 2p^4$
 - IV. $2s^1$
- Classificam-se, dentro dos grupos da tabela periódica, respectivamente como:
- (a) alcalinos-terrosos, halogênios, calcogênios e alcalinos.
 - (b) halogênios, alcalinos-terrosos, alcalinos e gases nobres.
 - (c) gases nobres, halogênios, calcogênios e gases nobres.
 - (d) alcalinos-terrosos, halogênios, gases nobres e alcalinos.
 - (e) alcalinos-terrosos, halogênios, alcalinos e gases nobres.
35. O bário é um metal utilizado em velas para motores, pigmento para papel e fogos de artifício. A respeito de algumas características do bário, assinale a opção INCORRETA:
- (a) Tem altos pontos de fusão e de ebulição.
 - (b) Conduz bem a corrente elétrica no estado sólido.
 - (c) Forma composto iônico quando se liga ao flúor.
 - (d) Pertence à família dos metais alcalino-terrosos.
 - (e) Tende a receber 2 elétrons quando se liga ao oxigênio.

36. Na classificação periódica, a energia de ionização dos elementos químicos AU-
MENTA
- (a) das extremidades para o centro, nos períodos.
 - (b) das extremidades para o centro, nas famílias.
 - (c) da direita para a esquerda, nos períodos.
 - (d) de cima para baixo, nas famílias.
 - (e) de baixo para cima, nas famílias.
37. A análise da localização dos elementos químicos na tabela periódica permite inferir que
- (a) o selênio é mais eletronegativo do que o cloro.
 - (b) o arsênio tem 3 elétrons de valência.
 - (c) a energia de ionização do sódio é maior do que a do célio.
 - (d) alumínio e silício pertencem à mesma família.
 - (e) bismuto e nitrogênio têm igual eletronegatividade.
38. Tem-se dois elementos químicos A e B, com números atômicos iguais a 20 e 35, respectivamente. Escreva as configurações eletrônicas dos dois elementos e, com base nas configurações, diga a que grupo de tabela periódica pertence cada um dos elementos em questão.
39. A energia liberada quando um elétron é adicionado a um átomo neutro gasoso é chamada de
- (a) entalpia de formação
 - (b) afinidade eletrônica
 - (c) eletronegatividade
 - (d) energia de ionização
 - (e) energia de ligação
40. Durante uma prova de Química um aluno do 2º grau deveria citar características do elemento químico flúor. Esse aluno tinha como fonte de consulta apenas uma tabela periódica. Assinale a alternativa que contém uma característica que ele NÃO poderia ter retirado de sua fonte.
- (a) possui 7 elétrons na camada de valência
 - (b) possui número atômico igual a 9
 - (c) possui alta eletronegatividade
 - (d) possui alta viscosidade
 - (e) pertence à família 7A
41. Na tabela periódica, os elementos mais eletronegativos estão localizados
- (a) no primeiro período.
 - (b) no segundo período.
 - (c) no período incompleto.
 - (d) na família 5A.
 - (e) na família dos gases nobres.